

SIMTEK6708



IN THE UNITED STATES PATENT OFFICE

In re Application of
Tadashi Takano

App. No.: 10/707349
Filed: December 8, 2003
Conf. No.: 1348
Title: CONSTRUCTION OF POWER
ASSISTING SYNCHRONOUS
MOTOR
Examiner: Unknown
Art Unit: 2834
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

I hereby certify that this correspondence and all
marked attachments are being deposited with
the United States Postal Service as first class
mail in an envelope addressed to:
Commissioner for Patents, P.O. Box 1450,
Alexandria, VA 22313-1450 on:

February 24, 2004


Ernest A. Beutler
Reg. No. 19901

Dear Sir:

IDS AND TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Enclosed is form PTO-1449 listing a reference that is also enclosed and which is mentioned in the specification. This Information Disclosure Statement is being filed within three months of the filing date of this application, and no fee is required in accordance with 37 C.F.R. § 1.97(b)(1).

In support of applicants' priority claim made in the declaration of this application, enclosed herewith is a certified copy of Japanese Application, Serial Number 2002-368079, filed December 19, 2002. Pursuant to the provisions of 35 USC 119 please enter this into the file.


Respectfully submitted:

Ernest A. Beutler
Reg. No. 19901

Phone (949) 721-1182
Pacific Time

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年12月19日

出願番号 Application Number: 特願2002-368079

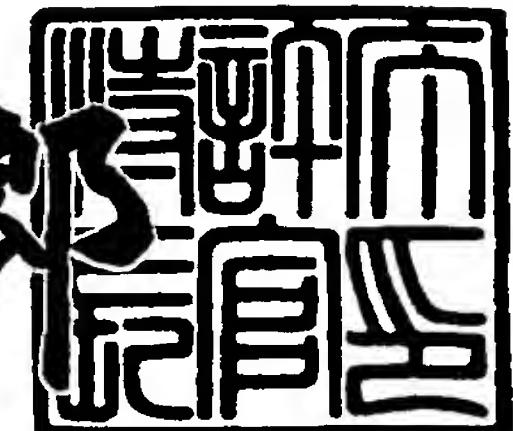
[ST. 10/C]: [JP2002-368079]

出願人 Applicant(s): 株式会社モリック

2003年 7月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一



【書類名】 特許願
【整理番号】 P17661
【提出日】 平成14年12月19日
【あて先】 特許庁長官 殿
【プルーフの要否】 要
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県周智郡森町森1450番地の6 株式会社モリック内
【氏名】 高野 正
【特許出願人】
【識別番号】 000191858
【氏名又は名称】 株式会社モリック
【代理人】
【識別番号】 100100284
【弁理士】
【氏名又は名称】 荒井 潤
【電話番号】 045-590-3321
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 019415
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動力補助用同期電動機の構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ロータと、
該ロータ周囲に設けたステータと、
該ステータのコイルを結線する大電流端末回路ユニットと、
前記ロータの回転位置を検出する磁極位置検出器とを備え、
前記ロータは、ロータ軸と、該ロータ軸に固定されたロータコアと、該ロータ
コアの外面又はその近傍に固定されたマグネットとからなり、
前記ステータは、前記ロータコアに対向するステータコアと、該ステータコア
に巻回したコイルとからなる動力補助用同期電動機の構造において、
前記ロータ軸の一方の端部に前記大電流端末回路ユニットを設け、
前記ロータ軸の他方の端部に前記磁極位置検出器を設け、
前記ステータと前記大電流端末回路ユニットとをモールド樹脂で一体形成した
ことを特徴とする動力補助用同期電動機の構造。

【請求項 2】

前記大電流端末回路ユニットは、周囲にコイル接続用端子を有するリング状で
あって、この大電流端末回路ユニットをステータコアのコイルエンド部に被せて
相互に固定し、前記モールド樹脂で一体化したことを特徴とする請求項 1 に記載
の動力補助用同期電動機の構造。

【請求項 3】

前記磁極位置検出器は、前記ロータ軸端部に固定した回転磁気部材及びこの回
転磁気部材の外周の前記樹脂モールドに固定した固定磁気部材とからなることを
特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の動力補助用同期電動機の構造。

【請求項 4】

前記同期電動機は、自動車用パワーステアリングの駆動モータであることを特
徴とする請求項 1, 2 又は 3 に記載の動力補助用同期電動機の構造。

【請求項 5】

前記同期電動機は、動力補助自転車のアシストモータであることを特徴とする請求項1、2又は3に記載の動力補助用同期電動機の構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車のパワーステアリングや動力補助自転車に用いられる動力補助用同期電動機の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般の同期電動機は、ロータとステータとを備え、例えばステータコアにコイルを巻き、コイル同士を結線してプリント基板上にコイル端末回路を形成し、ロータとステータとの間の相対的な回転角度を検出するための回転位置検出器を備えている。一般的家庭用電気機器では、コイルの電流は数アンペアであり、コイルの線径は0.3～0.6mm程度である。また、回転位置検出器として、ホール素子や光学式あるいは電気式のエンコーダ等の電子部品を搭載したものが用いられている。

【0003】

一方、自動車のパワーステアリングや動力補助自転車に用いられる動力補助用同期電動機においては、高出力を必要とするためコイルに20アンペアあるいはそれ以上の大電流が流れ、コイルの線径も1mm程度あるいはそれ以上に太くなり、コイル温度も180°C程度まで上昇する。

【0004】

このような自動車のパワーステアリング等の動力補助用のモータとして、前述の家庭用電気機器の同期電動機と同じ構造を用いることは、使用環境温度範囲が-40°Cから150°Cあるいはそれ以上までコイル温度が上昇する場合があるため、電子部品を搭載した回転位置検出器を用いたものでは不適当である。また、大電流のコイル端末処理も単純にプリント基板上ではできない。

【0005】

従来の電動機のステータにおけるコイル巻線の結線構造が特許文献1に記載さ

れている。

この特許文献1に記載された結線構造は、各相ごとに同一リング形状の導電部材を電気絶縁状態で積層固定して結線用ユニットととして形成し、ステータの端面に設けたものである。これによりコイル巻線端部同士を接続する大電流端末回路を構成することができる。

【0006】

しかしながら、このような結線用ユニットを用いた電動機を動力補助用同期電動機として組み立てる場合、ステータをこれと別体のケーシング内に収容して固定し、さらに別体の磁極位置検出器を組み込んで結線しなければならず、全体の構成が複雑になって大型化し、取り扱いがしづらく、組立てやメンテナンスが面倒になる。

【0007】

【特許文献1】

特開平6-233483号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記従来技術を考慮したものであって、大電流端末回路及び磁極位置検出器を含んでコンパクトな構造で一体化を図り、小型で取り扱い性を向上させた動力補助用同期電動機の提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明では、ロータと、該ロータ周囲に設けたステータと、該ステータのコイルを結線する大電流端末回路ユニットと、前記ロータの回転位置を検出する磁極位置検出器とを備え、前記ロータは、ロータ軸と、該ロータ軸に固定されたロータコアと、該ロータコアの外面又はその近傍に固定されたマグネットとからなり、前記ステータは、前記ロータコアに対向するステータコアと、該ステータコアに巻回したコイルとからなる動力補助用同期電動機の構造において、前記ロータ軸の一方の端部に前記大電流端末回路ユニットを設け、前記ロータ軸の他方の端部に前記磁極位置検出器を設け、前記ステータと前記

大電流端末回路ユニットとモールド樹脂で一体形成したことを特徴とする動力補助用同期電動機の構造を提供する。

【0010】

この構成によれば、ステータと大電流端末ユニットとをモールド樹脂で一体形成したため、別体のケーシングが不要になり、構造が簡素化する。また、ステータを挟んでロータ軸の一端部側に大電流端末ユニットを装着し、他端部側に磁極位置検出器を設けてこれらを前記モールド樹脂を介して一体的に形成することにより、重量バランス及び熱影響に対するバランスが良好で、シンプルな構造で取り扱い性がよく、小型化が図れる動力補助用同期電動機が達成される。

【0011】

好ましい構成例では、前記大電流端末回路ユニットは、周囲にコイル接続用端子を有するリング状であって、この大電流端末回路ユニットをステータコアのコイルエンド部に被せて相互に固定し、前記モールド樹脂で一体化したことを特徴としている。

【0012】

この構成によれば、大電流端末回路ユニットとステータコアがモールド樹脂で一体化されるため、これにロータ軸を挿入して電動機部分を一体構成とすることができる。

【0013】

さらに好ましい構成例では、前記磁極位置検出器は、前記ロータ軸端部に固定した回転磁気部材及びこの回転磁気部材の外周の前記樹脂モールドに固定した固定磁気部材とからなることを特徴としている。

【0014】

この構成によれば、ロータ軸端部の例えば積層鋼板からなる回転磁気部材との外周の同じく積層鋼板からなる固定磁気部材とにより、電子部品を用いることなく磁極位置が検出されるため、広い温度範囲での使用が可能になる。

【0015】

好ましい適用例では、本発明の同期電動機は、自動車用パワーステアリングの駆動モータである。

[0 0 1 6]

自動車のパワーステアリング構造に本発明を適用すれば、シンプルな構造で小型化及び取り扱い性の向上が図られる。

[0017]

別の好ましい適用例では、本発明の同期電動機は、動力補助自転車のアシストモータである。

(0018)

動力補助自転車に本発明を適用すれば、シンプルな構造で小型化及び取り扱い性の向上が図られる。

[0019]

【発明の実施の形態】

図1に示すように、この実施形態は、3相のDCブラシレスモータからなるモータユニット1からなり、このモータユニット1は、ロータ2と、ステータ3と、磁極位置検出器4と、図では上側に配置した上カバー5と、下カバー6とにより構成される。

[0 0 2 0]

ロータ2は、ロータ軸7と、このロータ軸7にセレーション7a（あるいはローレット加工）により固定されたロータコア8と、このロータコア8の表面に貼付された（S P M）或いは表面近傍に埋入された（I P M）構造のマグネット9とにより構成される。

[0 0 2 1]

ステータ3は、ロータ2のマグネット9に対向して12磁極歯、16磁極歯あるいは18磁極歯その他の磁極を構成するステータコア14と、ステータコア14の各磁極に形成したスロット内に図の上下から挿入されるインシュレータ13により構成される。上下インシュレータ13を巻き回して低圧大電流（例えば12Vで20A又はそれ以上）のコイル（不図示）が形成される。コイル巻線の径は約1mmあるいはそれ以上である。

【0022】

ステータ3の上側に大電流端末回路ユニット10が配設される。この大電流端末回路ユニット10は、3相U, V, Wに対応する3個の3層配置の導電リング39（図では2個のみ示す）をインサートモールドしたものであり、外周に磁極数に対応した複数のコイル接続端子12が備わる。このコイル接続端子12はステータ3のコイルエンド部（ステータコア14より上下に突出する部分）の上側のコイルエンド部のインシュレータ13の外側に折り曲げられた巻線端部（不図示）に半田接合される。各コイル接続端子12は、導電リング39を介して外部接続端子11に接続される。

【0023】

大電流端末回路ユニット10とステータ3はモールド樹脂15により一体形成される。このモールド樹脂15としては、耐薬品性があり、広い温度範囲（-40℃から200℃程度）で物性が安定している、例えば不飽和ポリエステル樹脂のプリミックスを用いる。このプリミックスは、液状の低収縮熱可塑性樹脂（不飽和ポリエステル樹脂）を補強剤、充填剤、触媒、着色剤、離型剤などとともに練り合わせたパテ状の成形材料である。補強剤としてはガラス纖維やビニロン纖維、充填剤としては炭酸カルシウムや水酸化アルミニウム、硬化触媒としては有機過酸化物、離型剤としてはステアリン酸亜鉛などが用いられる。

【0024】

このようなモールド樹脂15を用いてモータを一体化することにより、①騒音や振動の抑制効果が得られ、②コイル巻線を完全に埋設するため絶縁性が高まりロータとステータの干渉が防止され、③完全な防水性が得られ腐食が防止され、④熱容量が大きくなり、急激な温度上昇に対し外部への熱的影響を緩和して実質的に放熱性がアルミニウム合金と同程度まで高められる。

【0025】

大電流端末回路ユニット10の上側のモールド樹脂15に上カバー5が嵌合する。この上カバー5は、図2に示すように3本のボルト17でモールド樹脂15のインサートナット16（図1）に締結され、外縁部に3つの取付孔27が設けられる。上カバー5は、ベアリング18を介してロータ軸7の上端部を回転可能

に支持する。

【0026】

ロータ軸7の下端部側でロータコア8の下側に磁極位置検出器（リゾルバ）4が備わる。この磁極位置検出器4は、回転磁極部材19及びその外周に設けられた固定磁極部材20からなる。回転磁極部材19は積層鋼板からなり、ロータ軸7にキー等により回転方向に固定され、軸方向にナット22で固定される。この回転磁極部材19の外周に積層鋼板からなる固定磁極部材20が配設される。固定磁極部材20にはコイル21が巻回される。回転磁極部材19は、磁極数に応じて複数位置で外側に突出する。ロータ軸7の回転により固定磁極部材20に対する磁束が変化し、これをコイル21で検出することにより、ロータ2とステータ3との間の相対回転位置が検出される。固定磁極部材20は、例えば鉄からなるホルダ24に保持され、3本のボルト26（図3参照）によりモールド樹脂15に埋設したインサートナット16に締結される。ホルダ24はベアリング23を介してロータ軸7の下端部を回転可能に支持する。

【0027】

この磁極位置検出器4を覆って、モールド樹脂15の下端面側に下カバー6が嵌合し、3本のボルト25（図3参照）によりインサートナット16に締結される。

【0028】

図4は、モールド樹脂で一体化した大電流端末回路ユニット10とステータ3の断面図である。また、図5及び図6は、それぞれ図4のV-V視図及びV-I-VI視図である。

図4に示すように、大電流端末回路ユニット10の外部接続端子11をキャップ29で覆った状態でモールド成形する。樹脂硬化後、キャップ29を外してロータ軸等を組み込み、図1で示したDCブラシレスモータ1を組み立てる。モールド樹脂15の上面側には3個のインサートナット16が埋設され（図5）、下面側には6個のインサートナット16が埋設される（図6）。

【0029】

図7は、本発明の適用例のブロック図である。

(A) は、自動車のパワーステアリング機構に適用した例を示す。磁極位置検出器4によりステアリングの回転位置が検出される。トルク検出器31によりステアリングを回すトルクが検出される。これら2つの検出信号が制御回路32に入力される。制御回路32は、ステアリングの回転方向を検出するための方向判別回路33を有する。方向判別回路33は、例えば入力信号がUVWの順番か又はUWVの順番かによって右回転か左回転かを判別する。この回転方向及びトルクに応じて、前述の本発明のDCブラシレスモータからなる駆動モータ34を駆動する。駆動モータ34は、減速機を介してステアリング機構35の例えばラックピニオン機構のピニオン軸に連結され、ラックを駆動してステアリングに回転力を付与する。

【0030】

(B) は、動力補助自転車に適用した例を示す。(A) と同様に、磁極位置検出器4とトルク検出器31が制御回路32に接続される。(B) の場合は方向判別回路32は不要であり、常に一定方向(前進方向)に回転力を付与する。制御回路32は、トルク検出器31によるペダル踏力に応じて、所定のアシスト比の補助駆動力で本発明のDCブラシレスモータからなるアシストモータ36を駆動する。アシストモータ36は、減速機あるいは遊星機構を介してペダルクラシク軸に組み込まれた融合機構37に連結され、ペダル踏力との合力を発生する。アシストモータ36の回転力とペダル踏力との合力は、スプロケットを介してチェーンを駆動することにより、あるいは直接シャフトドライブを介して駆動輪38に伝達され、回転補助動力を付与する。

【0031】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、ステータと大電流端末ユニットとをモールド樹脂で一体形成したため、別体のケーシングが不要になり、構造が簡素化する。また、ステータを挟んでロータ軸の一端部側に大電流端末ユニットを装着し、他端部側に磁極位置検出器を設けてこれらを前記モールド樹脂を介して一体的に形成することにより、重量バランス及び熱影響に対するバランスが良好で、シンプルな構造で取り扱い性がよく、小型化が図れる動力補助用同期電動機が達成さ

れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態の断面図。

【図2】 図1のI—I—I—I視図。

【図3】 図1のI—I—I—I—I—I視図。

【図4】 図1のモールド樹脂により一体形成した部分の断面図。

【図5】 図4のV—V視図。

【図6】 図4のVI—VI視図。

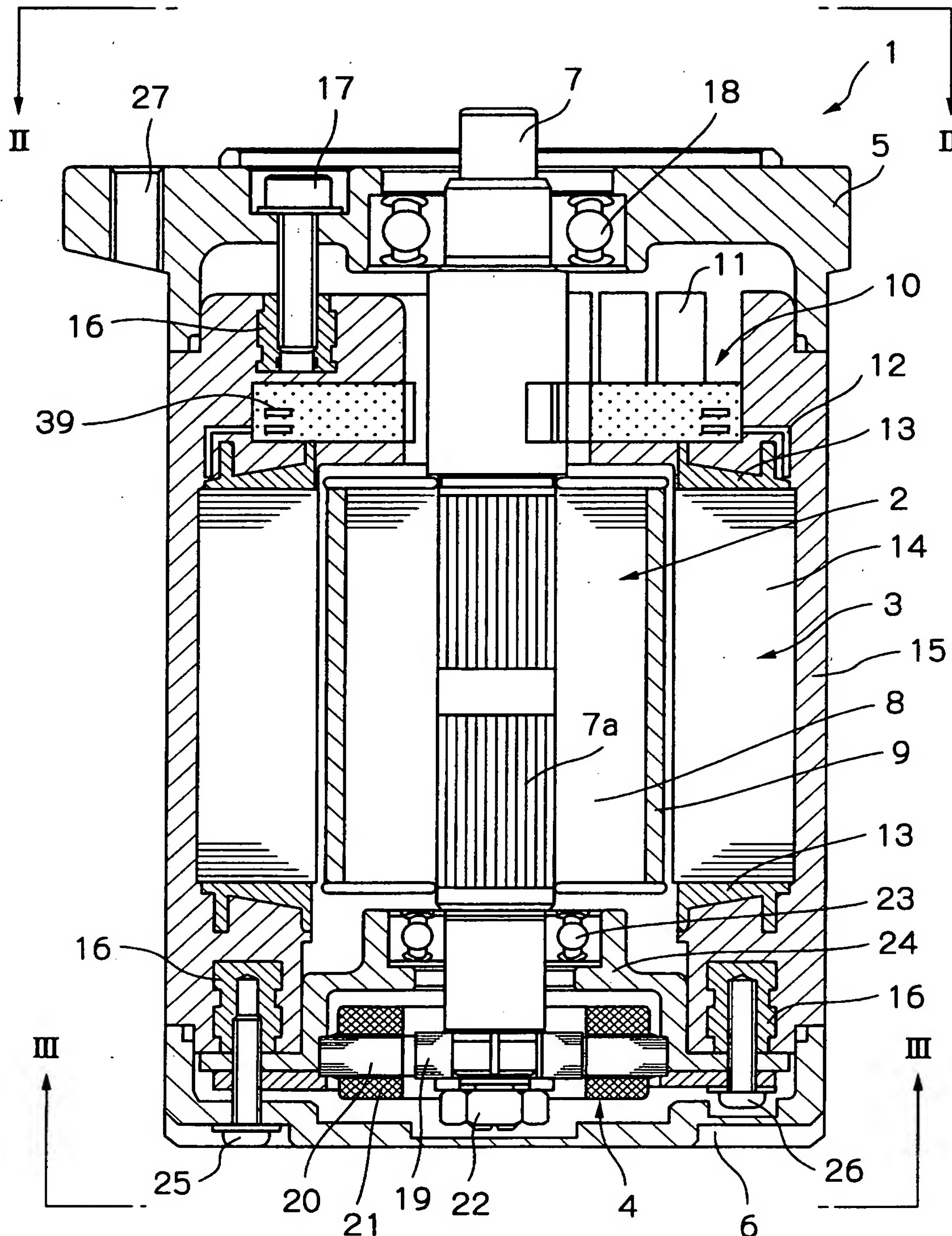
【図7】 本発明の適用例の説明図。

【符号の説明】

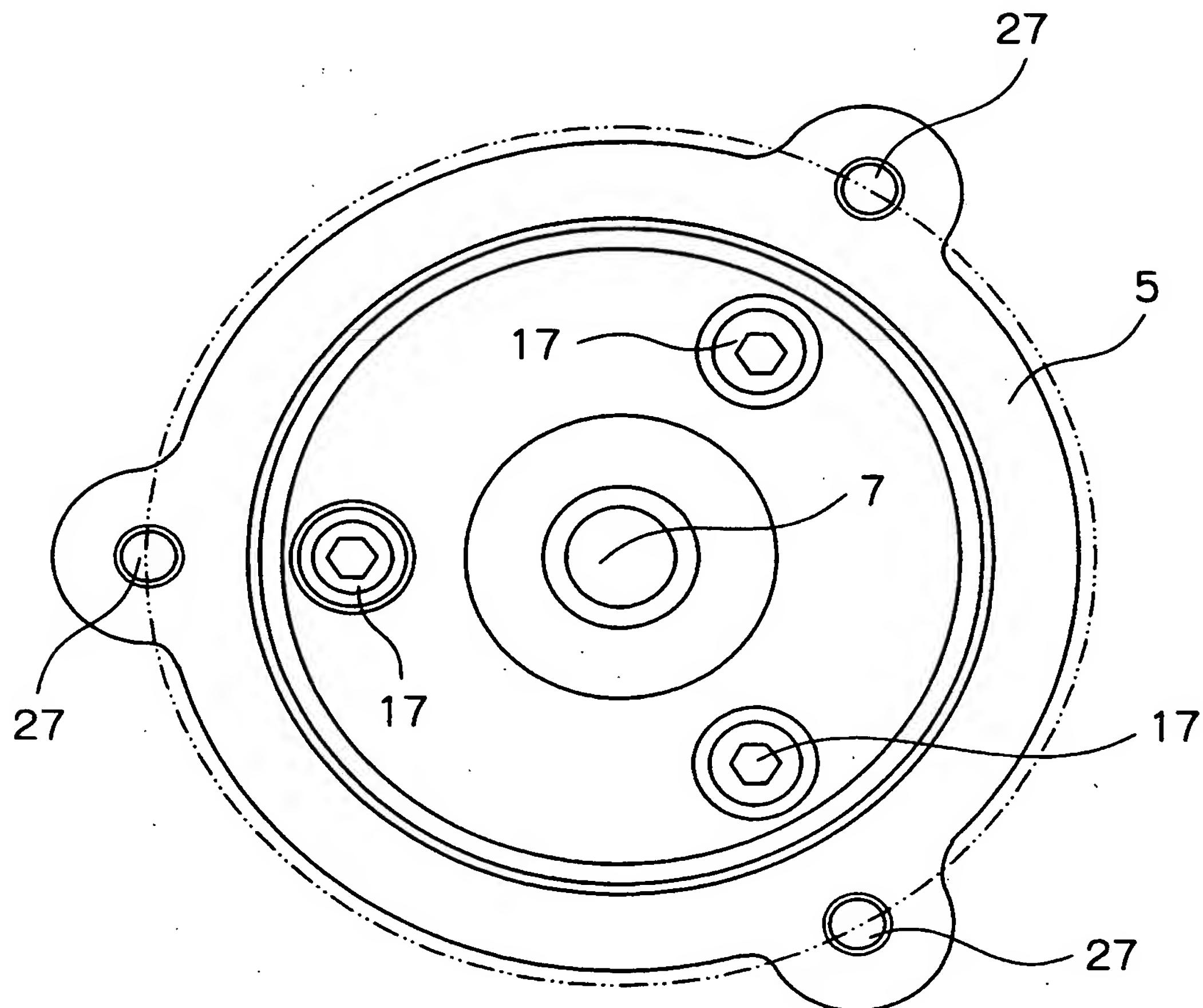
1：DCブラシレスモータ、2：ロータ、3：ステータ、4：磁極位置検出器、
5：上カバー、6：下カバー、7：ロータ軸、7a：セレーション、
8：ロータコア、9：マグネット、10：大電流端末回路ユニット、
11：外部接続端子、12：コイル接続端子、13：インシュレータ、
14：ステータコア、15：モールド樹脂、16：インサートナット、
17：ボルト、18：ベアリング、19：回転磁極部材、20：固定磁極部材、
21：コイル、22：ナット、23：ベアリング、24：ホルダ、
25：ボルト、26：ボルト、27：取付孔、29：キヤップ、
39：導電リング。

【書類名】団面

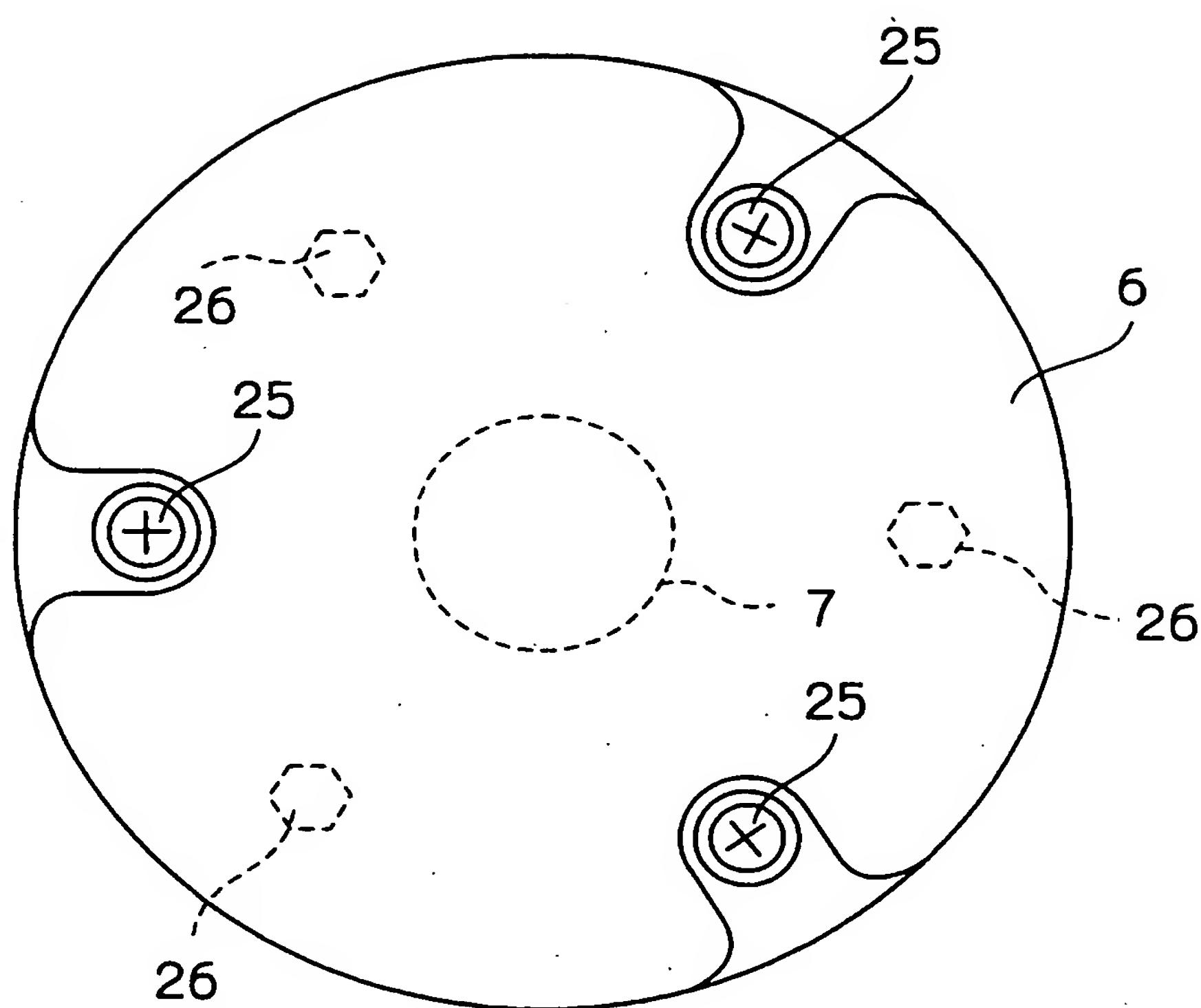
【圖 1】



【図2】

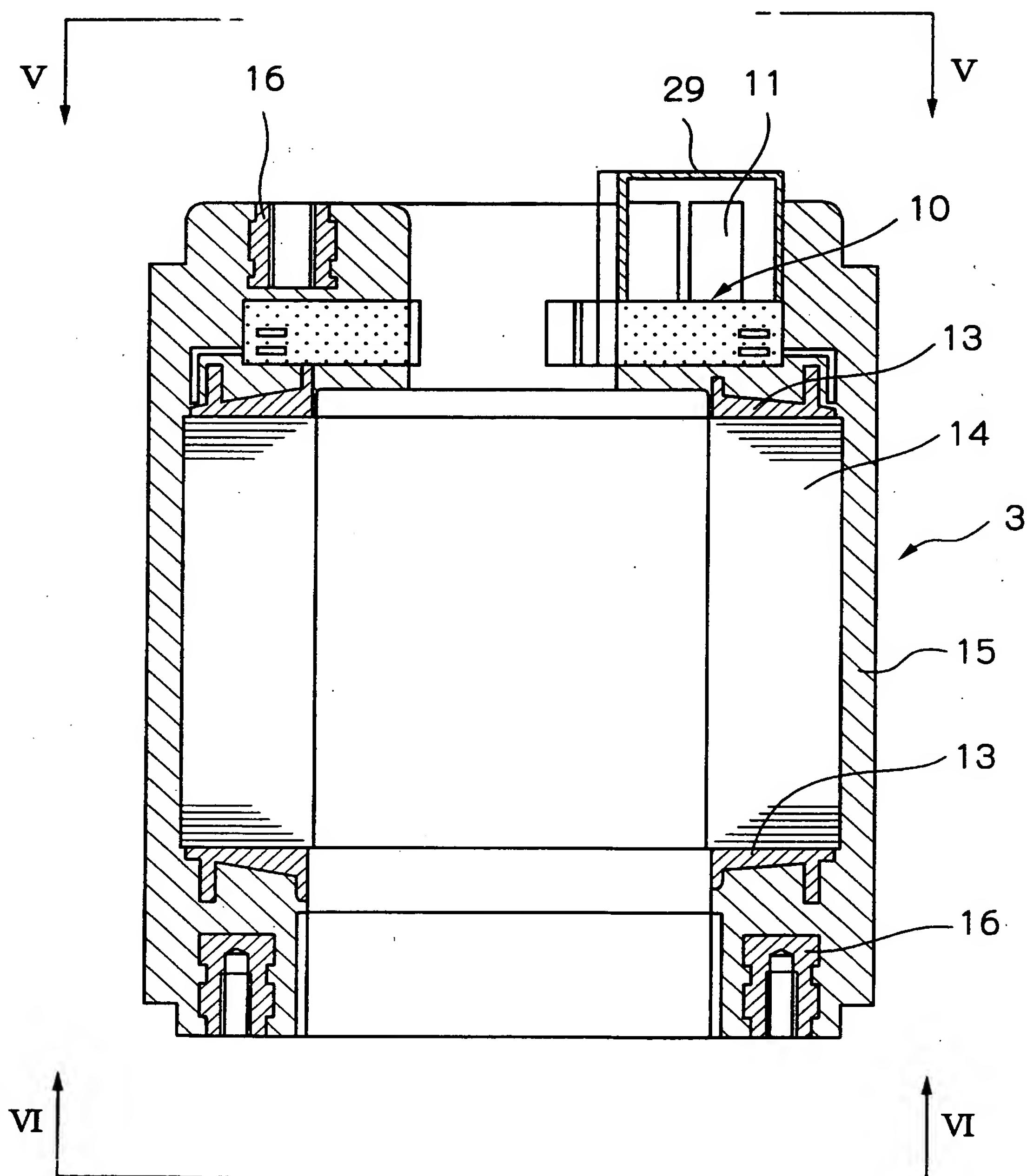


【図3】

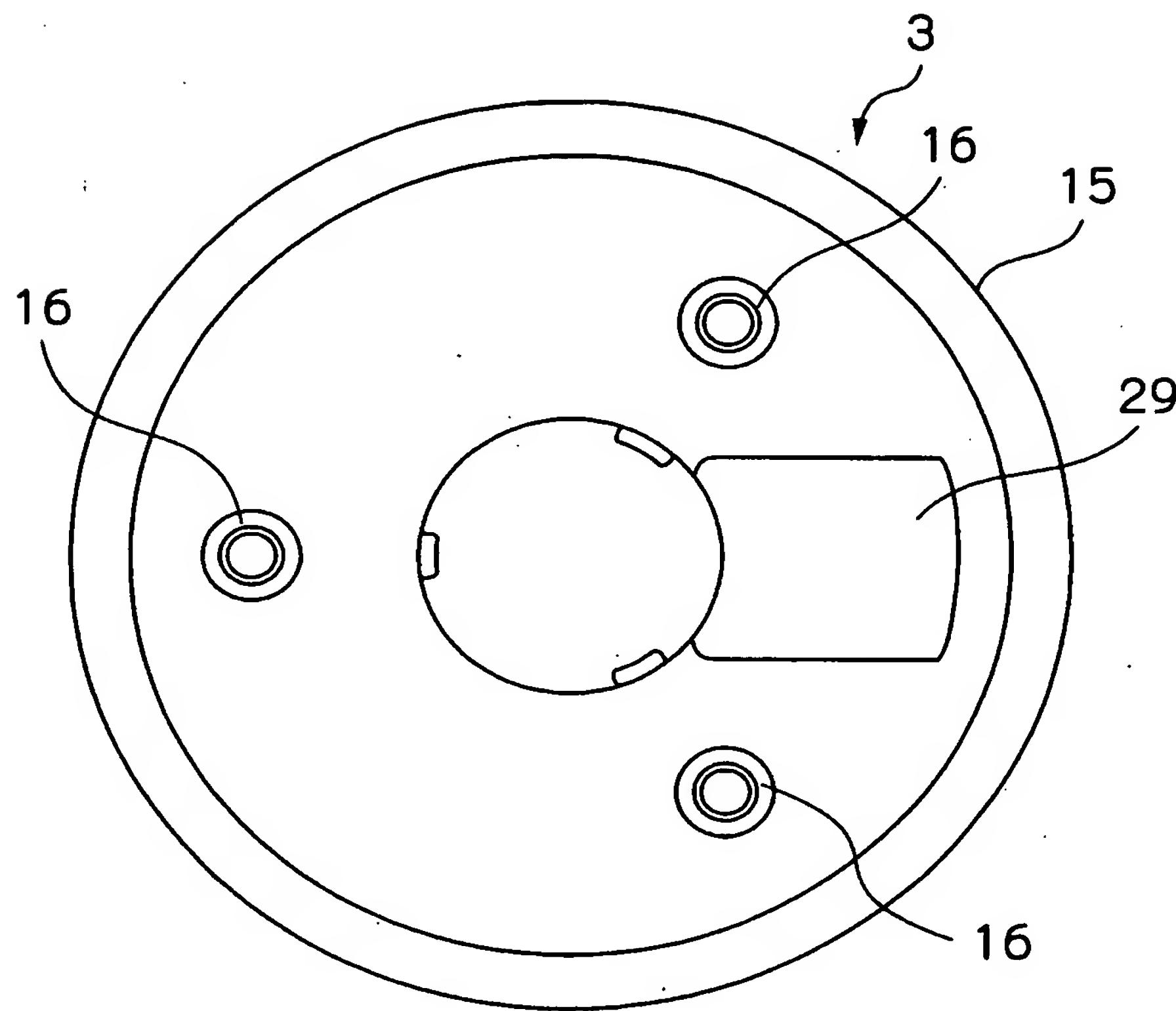


III - III

【図4】

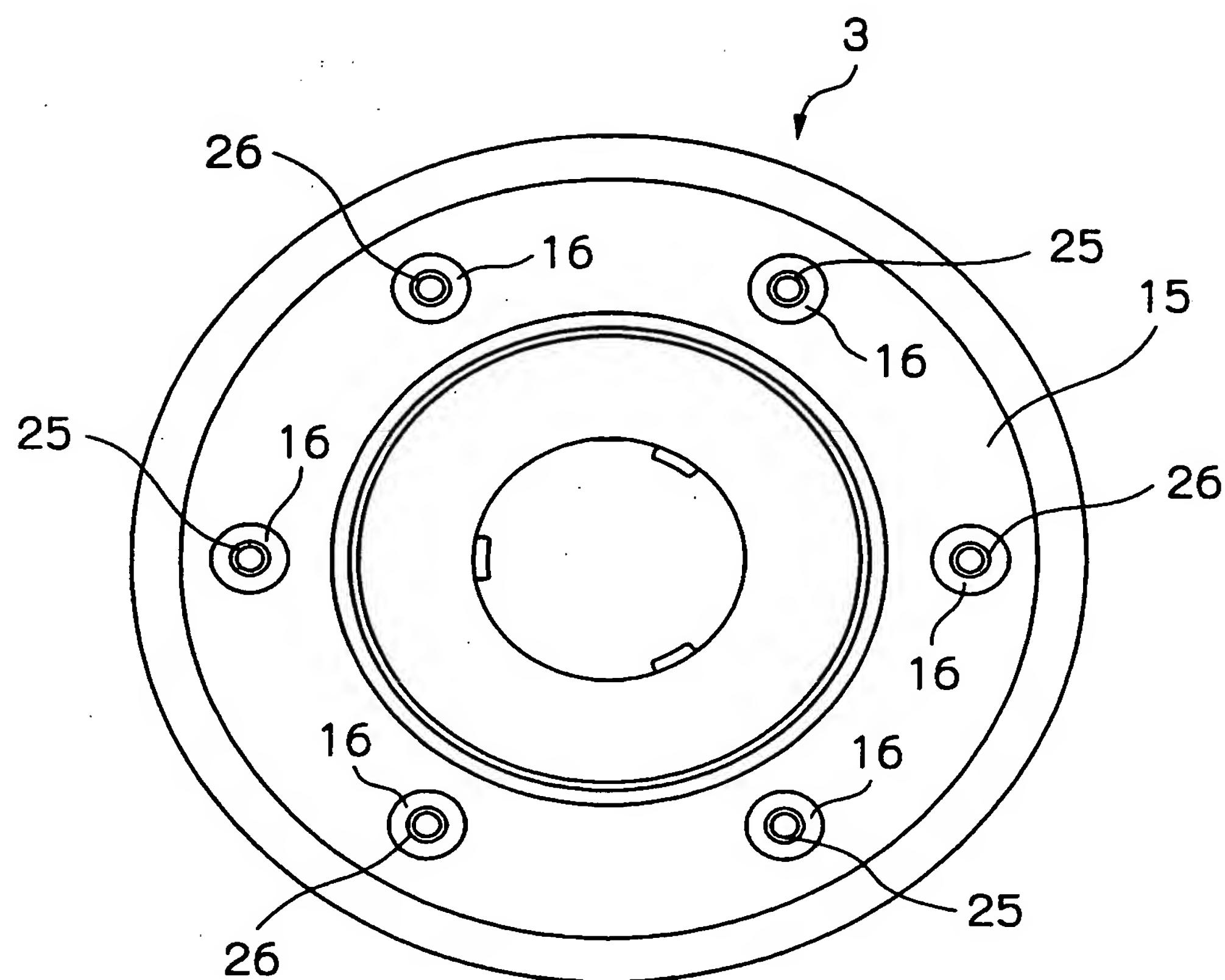


【図5】



V - V

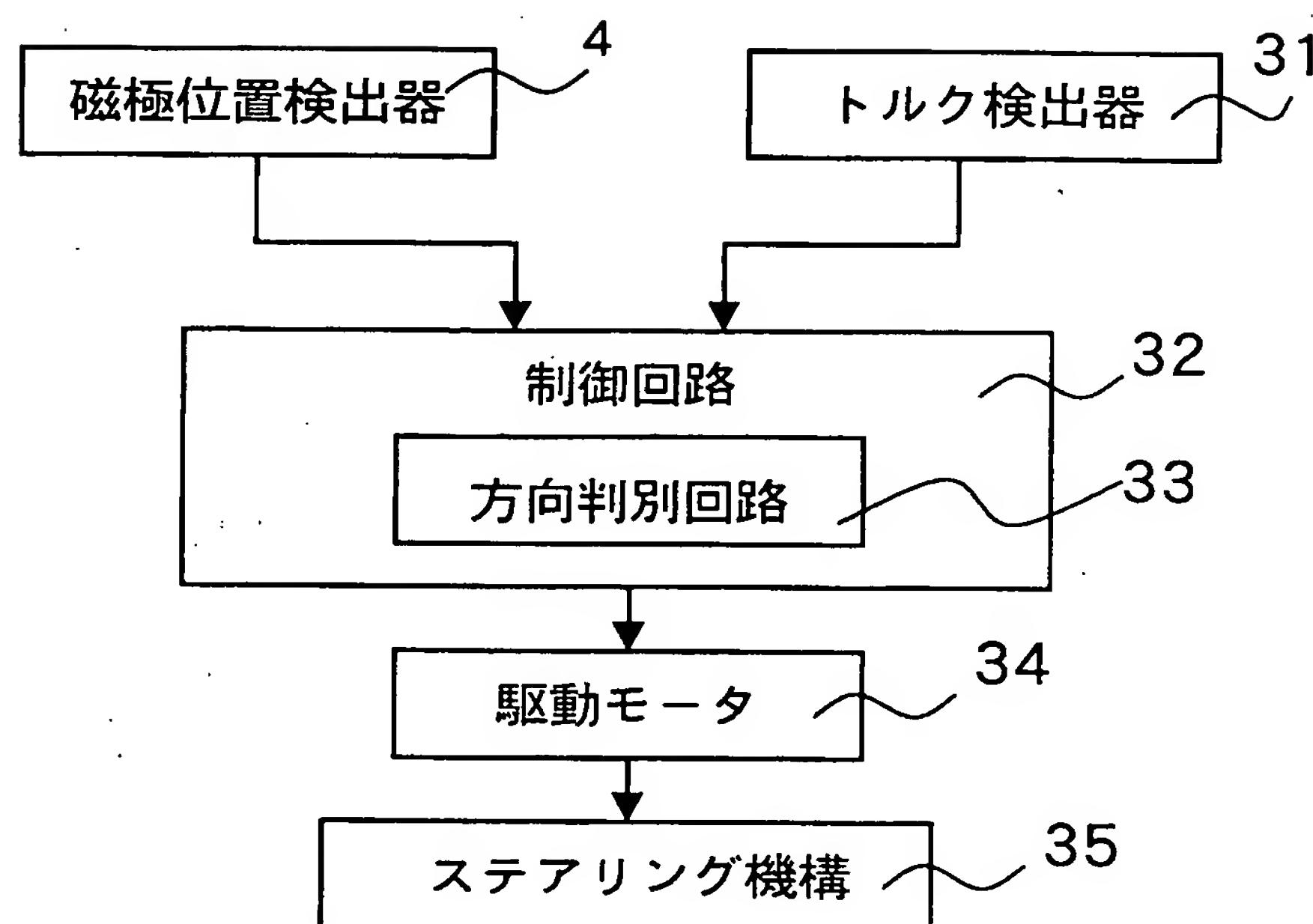
【図6】



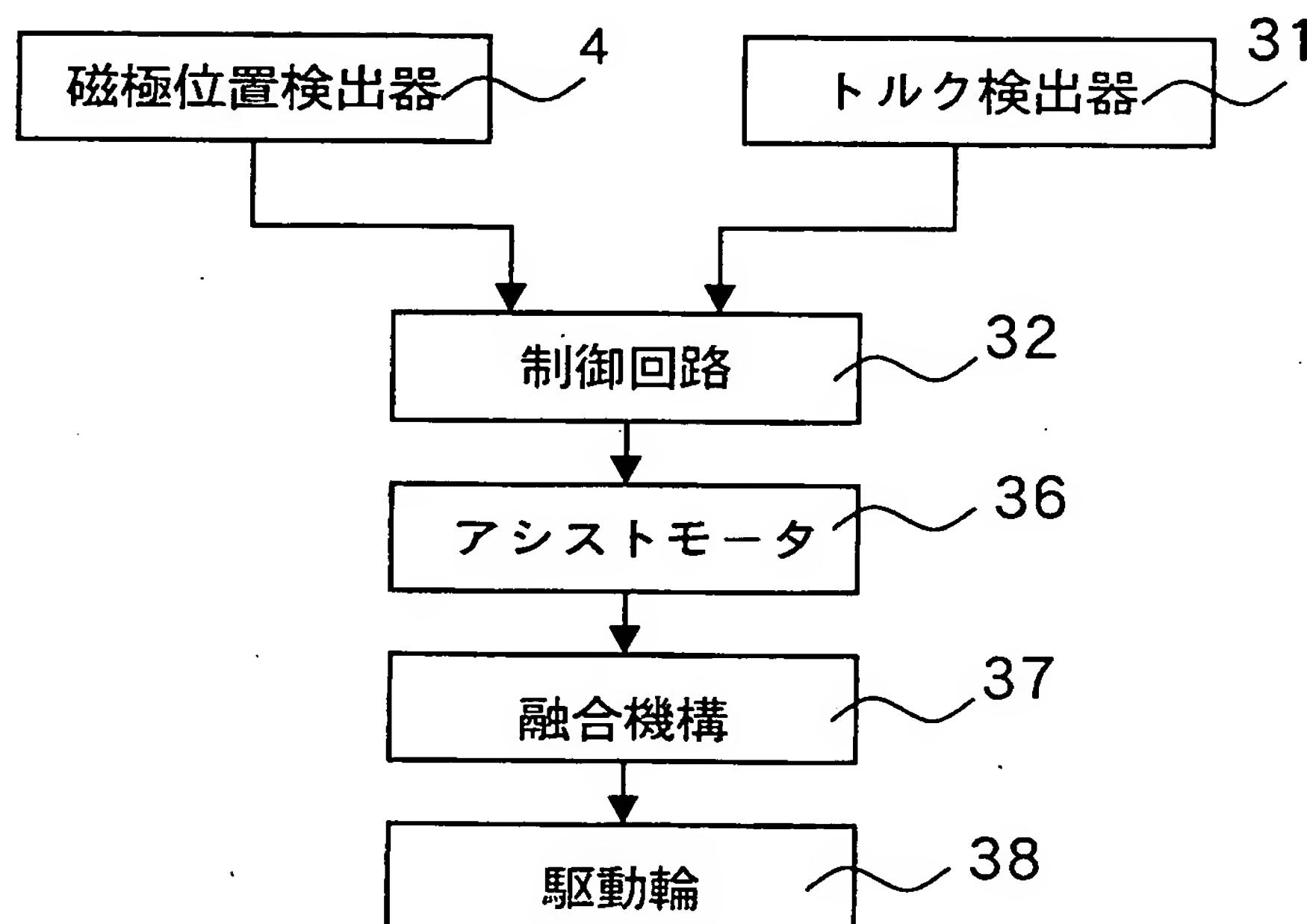
VI - VI

【図7】

(A)



(B)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大電流端末回路及び磁極位置検出器を含んでコンパクトな構造で一体化を図り、小型で取り扱い性を向上させた動力補助用同期電動機の提供を目的とする。

【解決手段】 ロータ2と、該ロータ周囲に設けたステータ3と、該ステータ3のコイルを結線する大電流端末回路ユニット10と、前記ロータ2の回転位置を検出する磁極位置検出器4とを備え、前記ロータ2は、ロータ軸7と、該ロータ軸7に固定されたロータコア8と、該ロータコア8の外面又はその近傍に固定されたマグネット9とからなり、前記ステータ3は、前記ロータコア8に対向するステータコア14と、該ステータコア14に巻回したコイルとからなる動力補助用同期電動機の構造において、前記ロータ軸7の一方の端部に前記大電流端末回路ユニット10を設け、前記ロータ軸7の他方の端部に前記磁極位置検出器11を設け、前記ステータ3と前記大電流端末回路ユニット10とをモールド樹脂15で一体形成した。

【選択図】 図1

特願2002-368079

出願人履歴情報

識別番号 [000191858]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 静岡県周智郡森町森1450番地の6
氏 名 森山工業株式会社
2. 変更年月日 2001年 4月27日
[変更理由] 名称変更
住 所 静岡県周智郡森町森1450番地の6
氏 名 株式会社モリック